



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B23Q 39/02, 3/157, 1/70	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/32689 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. September 1997 (12.09.97)
---	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/00296

(22) Internationales Anmeldedatum: 23. Januar 1997 (23.01.97)

(30) Prioritätsdaten:

196 08 350.8	5. März 1996 (05.03.96)	DE
296 04 045.2	5. März 1996 (05.03.96)	DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): HÜLLER
HILLE GMBH [DE/DE]; Schwieberdinger Strasse 80, D-
71636 Ludwigsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GEIGER, Dietrich [DE/DE];
Kirchstrasse 7, D-71723 Großbottwar (DE).(74) Anwalt: DAHLKAMP, Heinrich, L.; Thyssen Industrie AG,
Am Thyssenhaus 1, D-45128 Essen (DE).(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR,
BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE,
HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT,
RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG,
US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI,
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: PROCESS AND MACHINE TOOL FOR MACHINING WORKPIECES WITH TWO WORK SPINDLES

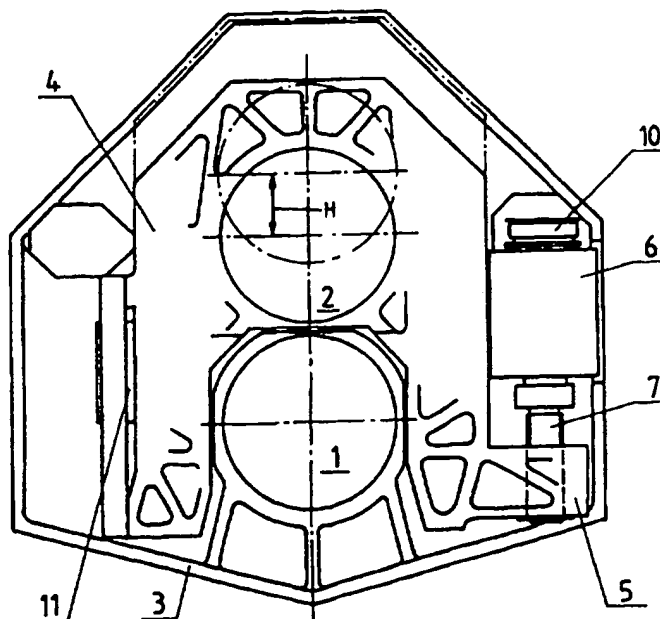
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND WERKEUGMASCHINE ZUR BEARBEITUNG VON WERKSTÜCKEN MIT ZWEI AR-
BEITSSPINDELN

(57) Abstract

The invention relates to a process for machining workpieces with two parallel work spindles fitted on a headstock. According to the invention, the distance between the work spindles is altered with the aid of a driven adjuster. The invention also relates to a machine tool for machining workpieces, especially for numerically controlled machining centres, with two work spindles (1, 2) fitted parallel to each other on a headstock (3), where at least one work spindle (2) can be adjusted perpendicularly to its axis.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Bearbeitung von Werkstücken mit zwei parallel zueinander angeordneten Arbeitsspindeln, die auf einem Spindelstock angeordnet sind. Erfindungsgemäß wird der Abstand der Arbeitsspindeln mit Hilfe einer angetriebenen Verstelleinrichtung verändert. Die Erfindung sieht weiterhin eine Werkzeugmaschine insbesondere für numerisch gesteuerte Bearbeitungszentren, zur Bearbeitung von Werkstücken mit zwei parallel zueinander an einem Spindelstock (3) angeordneten Arbeitsspindeln (1, 2) vor, wobei mindestens eine Arbeitsspindel (2) senkrecht zu ihrer Drehachse verstellbar angeordnet ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Verfahren und Werkzeugmaschine zur Bearbeitung von Werkstücken mit zwei Arbeitsspindeln

5

Beschreibung:

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Bearbeitung von Werkstücken mit zwei parallel zueinander angeordneten Arbeitsspindeln, die auf einem Spindelstock angeordnet sind und auf eine Werkzeugmaschine, insbesondere für numerisch gesteuerte Bearbeitungszentren, zur Durchführung des Verfahrens.

Stand der Technik sind zweispindlige Bearbeitungszentren mit horizontaler Spindellage (z.B. Hüller Hille, nb-h twin) oder vertikaler Spindellage (z.B. Werner DUOMATIK) mit automatischem Werkzeugwechsler aber fester Spindellage. Diese Maschinen unterscheiden sich gegenüber einspindligen Maschinen durch eine weitere Erhöhung der Produktionsleistung bei gleichzeitiger Wahrung der Flexibilität. Auf diesen Maschinen werden üblicherweise zwei Werkstücke parallel bearbeitet, wobei die Werkstücke dem festen Spindelabstand entsprechend auf einer Vorrichtung gespannt sind. Durch den festen Abstand der Spindeln ist das Einsatzfeld dieser Maschinen zwangsläufig begrenzt, die gleichzeitige Bearbeitung mehrerer Positionen an einem Werkstück ist nur in Ausnahmefällen möglich. Die Veränderung des Spindelabstandes an diesen Maschinen verursacht hohe Kosten.

Ein weiterer Nachteil von Maschinen mit festem Spindelabstand ist die immer vorhandene, durch Erwärmung verursachte, Abstandsänderung der Spindeln, die sich auch durch bekannte Ausgleichsmaßnahmen, z.B. Kühlung, nur eingeschränkt beherrschen läßt.

Da die bekannten Doppelspindeln einen gemeinsamen Antrieb besitzen, ist es auch nicht möglich, mit Werkzeugen unterschiedlichen Durchmessers gleichzeitig zu arbeiten. Es ist bei diesem
5 Maschinenaufbau nämlich nicht möglich, die zwangsläufig unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeiten über angepaßte Spindeldrehzahlen auszugleichen.

Des weiteren ist die Werkzeugversorgung dieser Doppelspindeln mit z.B.
10 zwei Werkzeugmagazinen bei horizontaler Anordnung der Spindeln oder Kettenmagazine mit zwei bis vier Werkzeuggreifern in einem Übergabearm bei vertikaler Anordnung der Doppelspindeln mit erheblichem Kostenaufwand verbunden.

15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren, vorzugsweise für NC-Bearbeitungszentren, vorzuschlagen, das geeignet ist für die Parallelbearbeitung von z.B. Bohrungen an einem oder zwei Werkstücken mit auch unterschiedlichem Durchmesser.

20 Die Lösung dieser Aufgabe ist im Kennzeichen der Ansprüche 1, 2 und 7 angegeben. Die Unteransprüche 3 bis 6 und 8 bis 10 enthalten sinnvolle Ausführungsformen dazu.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß der Abstand der beiden in
25 einem Spindelstock angeordneten Arbeitsspindeln mit Hilfe einer Verstelleinrichtung verändert wird. Diese Verstellung kann sowohl kontinuierlich als auch diskontinuierlich vor jedem einzelnen Bearbeitungsvorgang vorgenommen werden. Dabei kann auch automatisch nach Feststellung bestimmter Maßabweichungen eine
30 Korrektur des Achsabstandes vorgenommen werden, ohne daß ein Bedienungsmann von außen eingreifen muß.

Die Erfindung sieht weiterhin eine Werkzeugmaschine, insbesondere für numerisch gesteuerte Bearbeitungszentren, zur Bearbeitung von Werkstücken mit insbesondere zwei oder auch zwei Gruppen von parallel zueinander an einem Spindelstock angeordneten Arbeitsspindeln vor, bei dem mindestens eine Arbeitsspindel senkrecht zu ihrer Drehachse verstellbar angeordnet ist. Es können aber auch beide Spindeln oder auch beide Gruppen von Spindeln in dem Gehäuse des Spindelstockes verstellbar angeordnet sein.

10

Bei der üblichen Anordnung von zwei neben- oder übereinander angeordneten Motorspindeln können die verstellbaren Spindeln in Verstellrichtung mit senkrecht oder waagerecht angeordneten Führungsleisten verbunden und gegenüber dem Gehäuse in fest am Gehäuse befestigten Führungselementen verstellbar gelagert sein. Es hat sich dabei als günstig erwiesen, wenn die verstellbare Spindel in einen U-förmigen Schlitten gelagert ist, wobei an den freien Schenkeln die Führungsleisten angeordnet sind und in entsprechenden Führungselementen gleitend gelagert sind. Außen an dem U-förmigen Schlitten und/oder der Führungsleiste kann ein- oder beidseitig eine Konsole befestigt sein, die wiederum mit einer parallel zum Schlitten oder den Führungsleisten verlaufenden Verstelleinrichtung verbunden ist.

15

20

Durch die erfindungsgemäße Verstellbarkeit des Abstandes der beiden Spindeln beziehungsweise Spindelgruppen ist eine sehr weitgehende Anpassung des Bearbeitungszentrums an verschiedene Werkstücke möglich, ohne daß es irgendwelcher größerer Umbauarbeiten bedarf. Auch schon bei größeren Maßungengenauigkeiten einer Serie von sonst an sich gleichen Werkstücken kann mit der erfindungsgemäßen Einrichtung die Bearbeitungsmaschine entsprechend angepaßt werden.

25

30

Die Werkzeugmaschine kann außerdem, wie in den Ansprüchen 7 bis 10 näher beschrieben, mit einer speziellen Magazinscheibe versehen werden, bei der die beiden Werkzeuge des Spindelstockes gleichzeitig in entsprechenden Werkzeughaltern der Magazinscheibe abgelegt bzw. aus
5 dieser übernommen werden können.

Ein in der Magazinscheibe angeordneter sektorartiger Ausschnitt kann dabei etwa der Außenkontur des Arbeitsraumes entsprechen und die volle Nutzung des Arbeitsraumes der Maschine gestatten, ohne daß sie
10 zusätzlich in x- oder y-Richtung verfahren werden muß.

Zweckmäßigerweise ist an dem sektorförmigen Ausschnitt der Magazinscheibe eine entsprechend geformte Verschußklappe befestigt, die in der Bearbeitungsstellung gemeinsam mit der übrigen
15 Magazinverkleidung eine geschlossene Kammer bildet. Beim Drehen der Magazinscheibe in die Werkzeugwechselposition wird die Verschußklappe in die Kammer hinein- oder herausgedreht und diese dadurch geöffnet oder geschlossen.

20 Die Erfindung wird anhand der beigefügten Figuren 1 bis 3 beispielsweise näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 in der Seitenansicht die Anordnung zweier Arbeitsspindeln in einem Spindelstock

25 Fig. 2 einen waagerechten Schnitt zu Fig. 1

Fig. 3 in der Seitenansicht die erfindungsgemäße Magazinscheibe.

Nach Fig. 1 ist der Spindelstock 3 mit den beiden Arbeitsspindeln 1,2 in üblicher Weise insgesamt in x- und y-Richtung verfahrbar, während die
30 beiden als Motorspindeln ausgebildeten Arbeitsspindeln 1,2 zur Bearbeitung in z-Richtung bewegt werden. Die Arbeitsspindel 1 ist im

Gehäuse des Spindelstockes 3 radial fest gelagert und die Antriebsspindel 2 ist in einem U-förmigen Schlitten 4 gelagert und kann gemeinsam mit dem Schlitten 4 um den Hub H verstellt werden. Dazu besitzt der Schlitten 4 an seinen beiden freien Enden Führungsleisten 8, die im Führungselement 9 des Gehäuses des Spindelstockes 3 bewegt werden. An dem einen Arm des Schlittens 4 ist außen eine Konsole 5 angebracht, die über eine Verstelleinrichtung 6 mit dem Gehäuse 3 verbunden ist. Zur Verstelleinrichtung 6 gehört ein Riemenantrieb 10, ein Getriebe und eine Kugelrollspindel 7. Auf der der Konsole 5 abgewandten Seite des Schlittens 4 ist außerdem ein Maßstab 11 zur Überwachung des Verstellweges der Arbeitsspindel 2 gegenüber der Arbeitsspindel 1 angebracht.

In Fig. 3 sind für ein Bearbeitungszentrum zwei Magazinscheiben 13 dargestellt, wobei vom Prinzip her eine Magazinscheibe ausreicht. Es ist daher die eine Hälfte der Fig. 3 nur gestrichelt dargestellt, um anzudeuten, daß die Magazinscheibe 13 auch entweder nur auf der linken oder nur auf der rechten Seite angeordnet sein kann. Der Spindelstock 3 kann in x- und y-Richtung verfahren werden. Der Werkzeugwechsel erfolgt in der dargestellten Position des Spindelstockes 3 (oben links bzw. oben rechts in der Fig. 3). Die Magazinscheibe 13 wird dazu zunächst um ihre zentrale Drehachse 14 gedreht, wobei die an der Magazinscheibe 13 befestigte Verschlussklappe 20 innerhalb der Magazinverkleidung 18 in die Kammer gedreht wird bis eine taschenartige Aussparung 17 und die zugehörigen Werkzeughalter 19 zur Aufnahme oder Abgabe der Werkzeuge 12 von oder an den Spindelstock 3 bereit sind. Die beiden Werkzeughalter 12 an der Magazinscheibe 13 zur Aufnahme der beiden Werkzeuge 12 sind jeweils auf konzentrisch angeordneten Teilkreisen 15 und 16 innerhalb von im Umfangsbereich der Magazinscheibe 13 angeordneten taschenförmigen Aussparungen 17 angeordnet. Die Werkzeughalter 19 auf den inneren und äußeren Teilkreisen 15 oder 16 sind um die

Drehachse 14 gegeneinander um einen bestimmten Winkel so gegeneinander verdreht angeordnet, daß der Abstand zweier Werkzeughalter 19 dem Abstand der beiden Arbeitsspindeln 1,2 entspricht.

Bezugszeichenliste:

5	1	Arbeitsspindel, Motorspindel (radial fest)
	2	Arbeitsspindel, Motorspindel (radial verstellbar)
	3	Spindelstock
	4	Schlitten (U-förmig; verstellbar gegenüber 1 bzw. 3)
	5	Konsole an 4
10	6	Verstelleinrichtung (Getriebe)
	7	Verstellspindel (Kugelrollspindel)
	8	Führungsleiste (verstellbar)
	9	Führungselemente (fest an 3)
	10	Riemenantrieb
15	11	Maßstab zur Messung des Verstellweges
	12	Werkzeug
	13	Magazinscheibe
	14	Drehachse von 13
	15,16	konzentrisch angeordnete Teilkreise
20	17	Taschen, Aussparungen
	18	Magazinverkleidung
	19	Werkzeughalter an 13
	20	Verschußklappe
	21	sektorartiger Ausschnitt
25	H	Hub, Verstellweg von 2, 4, 5

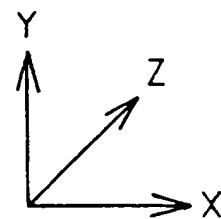
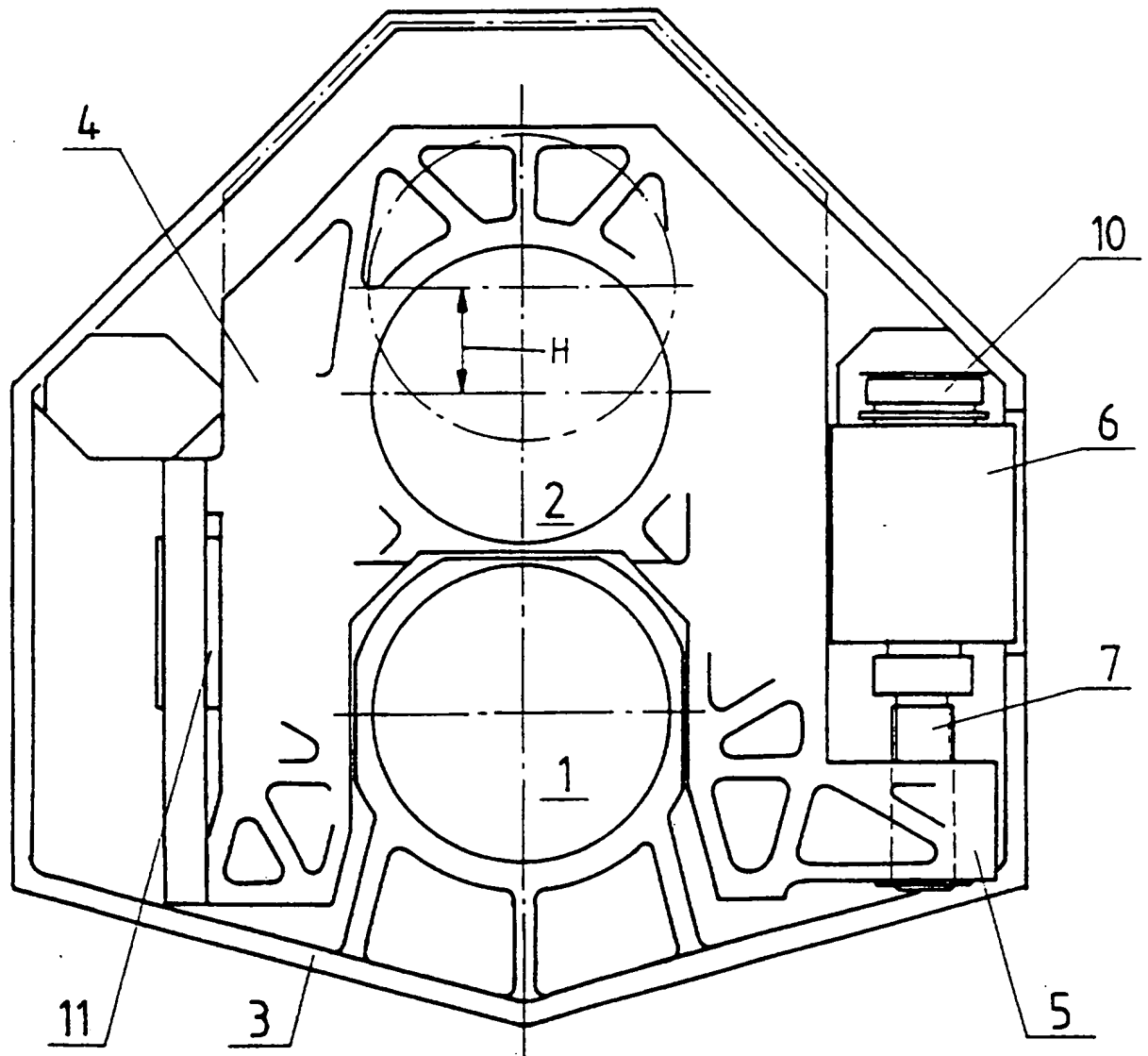
Patentansprüche:

1. Verfahren zur Bearbeitung von Werkstücken mit zwei parallel
5 zueinander angeordneten Arbeitsspindeln, die auf einem
Spindelstock angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der
Abstand der Arbeitsspindeln mit Hilfe einer angetriebenen
Verstelleinrichtung verändert wird.
- 10 2. Werkzeugmaschine, insbesondere für numerisch gesteuerte
Bearbeitungszentren, zur Bearbeitung von Werkstücken mit zwei
parallel zueinander an einem Spindelstock angeordneten
Arbeitsspindeln, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine
Arbeitsspindel (2) senkrecht zu ihrer Drehachse verstellbar
15 angeordnet ist.
3. Werkzeugmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,
daß eine Arbeitsspindel (1) fest im Gehäuse des Spindelstockes (3)
und die zweite Arbeitsspindel (2) senkrecht zu ihrer Drehachse
20 verstellbar angeordnet ist.
4. Werkzeugmaschine nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch**
gekennzeichnet, daß die verstellbare Arbeitsspindel (2) mit
mindestens einer in Verstelleinrichtung angeordneten Führungsleiste
25 (8) verbunden ist, die in mindestens einem fest mit dem Gehäuse
des Spindelstockes (3) verbundenen Führungselement (9)
verschieblich gelagert ist.
5. Werkzeugmaschine nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch**
30 **gekennzeichnet**, daß die verstellbare Arbeitsspindel (2) und/oder

die Führungsleiste(n) (8) an einem die Arbeitsspindel (2) umfassenden U-förmigen Schlitten (4) befestigt ist.

- 5 6. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den Führungsleisten (8) und/oder dem Schlitten (4) seitlich mindestens eine Konsole (5) befestigt ist, die mit einer Verstelleinrichtung (6) verbunden ist.
- 10 7. Werkzeugmaschine, insbesondere für numerisch gesteuerte Bearbeitungszentren zur Bearbeitung von Werkstücken mit zwei parallel zueinander an einem Spindelstock angeordneten Arbeitsspindeln, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Spindelstock (3) mit den beiden parallel zueinander angeordneten Arbeitsspindeln (1,2) eine Magazinscheibe (13) mit einer zentralen zur Spindelachse parallelen Drehachse (14) zugeordnet ist, wobei in taschenförmigen Ausnehmungen (17) jeweils zwei Werkzeughalter (19) angeordnet sind, die auf zwei konzentrisch gelagerten Teilkreisen (15,16) innerhalb des Außendurchmessers der Magazinscheibe (13) angeordnet sind und deren Winkelteilung so gegeneinander verschoben ist, daß der Abstand zweier zusammengehöriger Werkzeughalter (19) dem Abstand der beiden Arbeitsspindeln (1,2) entspricht.
- 20 8. Werkzeugmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Maganzinscheibe (13) einen sektorartigen Ausschnitt (21) besitzt.
- 25 9. Werkzeugmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem sektorartigen Ausschnitt (21) eine entsprechend geformte Verschlußklappe (20) befestigt ist.
- 30

10. Werkzeugmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verschlußklappe (20) für die Werkzeugwechselposition in die Kammer, in der die Magazinscheibe (13) drehbar angeordnet ist, bewegbar ist.

Figur 1

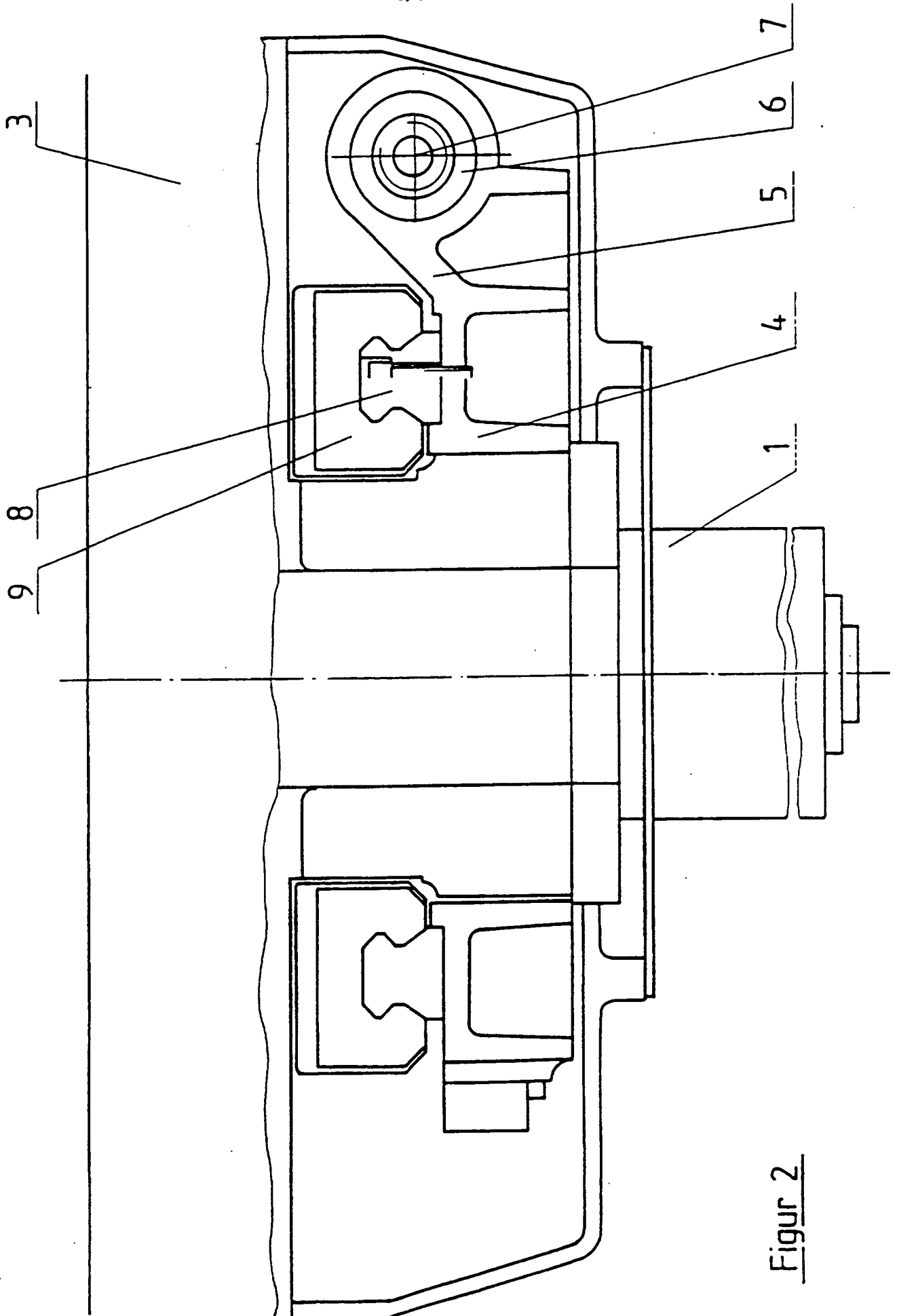
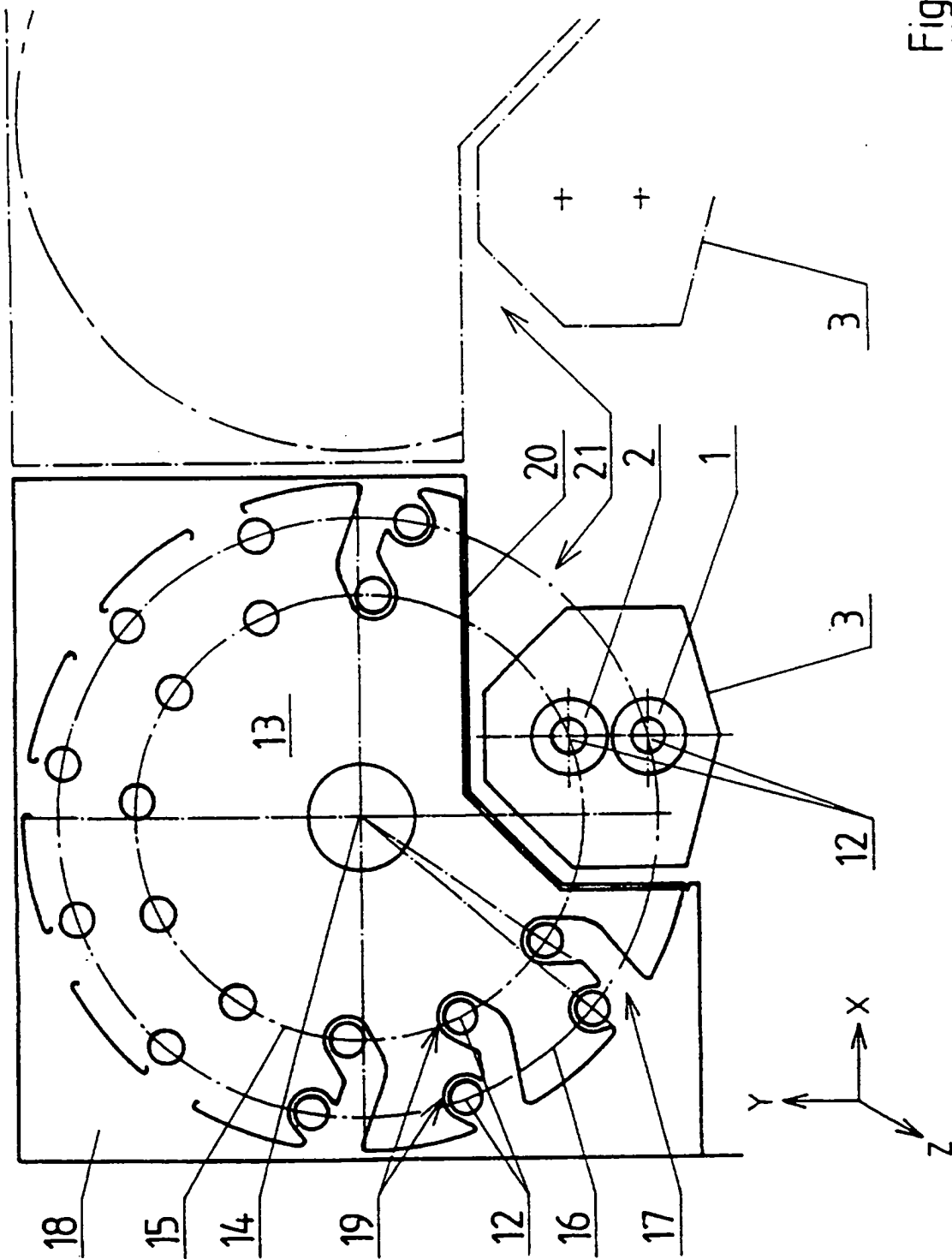


Figure 2



Figur 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No

PCT/EP 97/00296

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 B23Q39/02 B23Q3/157 B23Q1/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 6 B23Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 336 025 A (OZAWA AKIRA ET AL) 9 August 1994	1-4,6
A	see abstract; figures 1-16 ---	7-10
X	US 5 343 604 A (TAKAGI NOBUYUKI) 6 September 1994 see column 1, line 32 - line 43; figure 2 ---	1-4,6
X	JP 62 138 515 U (...) 1 September 1987 see figures 1-6 ---	1-4,6
A	CH 685 609 A (MIKRON S A AGNO) 31 August 1995 see abstract; figures 1-4 -----	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 April 1997

Date of mailing of the international search report

30.05.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Ljungberg, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/00296

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5336025 A	09-08-94	JP 5228768 A	07-09-93
		JP 2574961 B	22-01-97
		JP 5162001 A	29-06-93
		GB 2262461 A,B	23-06-93

US 5343604 A	06-09-94	JP 5309501 A	22-11-93

JP 62138515 U		NONE	

CH 685609 A	31-08-95	WO 9305926 A	01-04-93
		EP 0558720 A	08-09-93
		US 5486151 A	23-01-96

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 B23Q39/02 B23Q3/157 B23Q1/70

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 6 B23Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 336 025 A (OZAWA AKIRA ET AL) 9. August 1994	1-4,6
A	siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-16 ---	7-10
X	US 5 343 604 A (TAKAGI NOBUYUKI) 6. September 1994 siehe Spalte 1, Zeile 32 - Zeile 43; Abbildung 2	1-4,6
X	JP 62 138 515 U (...) 1. September 1987 siehe Abbildungen 1-6 ---	1-4,6
A	CH 685 609 A (MIKRON S A AGNO) 31. August 1995 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 -----	1-10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- * 'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- * 'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- * 'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- * 'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- * 'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

* 'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

* 'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* 'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* 'Z' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. April 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30. 05. 97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ljungberg, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/00296

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5336025 A	09-08-94	JP 5228768 A	07-09-93
		JP 2574961 B	22-01-97
		JP 5162001 A	29-06-93
		GB 2262461 A,B	23-06-93

US 5343604 A	06-09-94	JP 5309501 A	22-11-93

JP 62138515 U		KEINE	

CH 685609 A	31-08-95	WO 9305926 A	01-04-93
		EP 0558720 A	08-09-93
		US 5486151 A	23-01-96
